



SOLITE

(Software **L**ibre en **T**eleformación)

Acción de Coordinación 508AC0341

Nivel de Disseminación: PUBLICO

Abril 2009

Sistemas de tele-educación para televisión digital interactiva

Universidad de Oviedo

Xabiel García Pañeda, Jonathan Perrinet, Sergio Cabrero, Roberto García Fernández, David Melendi Palacio, Víctor Guillermo García

Universidad del Cauca

Claudia Patricia Acevedo Domínguez, José Luis Arciniegas Herrera

1.1 Introducción

En este informe se presenta un análisis realizado sobre las tecnologías y los sistemas existentes para dar soporte a procesos educativos a través de la televisión digital. Se estudiarán:

- Sistemas para televisión digital terrestre con y sin canal de retorno por vía alternativa.
- Sistemas pensados para implantarse sobre redes con canal de retorno nativo como ADSL y Cable.
- Sistemas basados en estándares, como MHP.
- Sistemas basados en soluciones propietarias sean o no basadas en software libre.

El presente informe deberá dar soporte al diseño de los sistemas a desarrollar en el entorno de los proyectos SOLITE (“Software libre en tele-formación”), “Educación virtual basada en televisión interactiva para apoyar procesos educativos a distancia” y “Servicios avanzados de audio y vídeo para entornos de comunicación emergentes”.

1.2 Definición de T-learning

La expresión t-learning describe la convergencia entre televisión interactiva y los sistemas de tele-educación también conocidos como e-learning. Sus particularidades más importantes sobre el resto de sistema de e-learning son:

- El medio para la recepción de la información es el Televisor.
- Aunque pueden existir otros elementos de interacción, el principal medio del que el estudiante dispone para interaccionar con el sistema es el mando a distancia.

Se presupone que el estudiante mantiene los parámetros tradicionales de actividad frente al televisor:

- Sentado o reclinado en el sofá.
- Distancia aproximada a la TV de 2 a 4 metros.
- Alto grado de relajación.

En la [figura 1](#) se muestra un esquema comparando la situación del usuario frente al PC y al televisor.

Usuario	Entorno televisión	Entorno PC
Tipo de usuario	Pasivo	Activo
Distancia de visión	Varios metros (2 ó 3)	Varios centímetros (unos 50 cm)
Actitud del usuario	Relajación	Concentración
Cualificación técnica	No	Sí

Fig. 1 Comparación entre la situación del usuario frente al PC y al televisor (Fuente: Telefónica SA)

1.3 Estado actual de la tecnología

El número de trabajos en el entorno de los sistemas educacionales para televisión digital es a día de hoy bastante reducido. Aunque algunos grupos han comenzado hace ya tiempo sus investigaciones en este entorno, las tecnologías desarrolladas, los despliegues y las evaluaciones realizadas son todavía sumamente sencillas. La causa de esta escasez tanto en el número de sistemas desplegados como en la amplitud de sus evaluaciones, se debe fundamentalmente a que el despliegue de televisión digital en cualquiera de sus variantes es todavía bastante escaso. En el caso de la televisión digital terrestre, los países desarrollados hace bien poco que han comenzado a conceder licencias de emisión y en muchos de los países en desarrollo todavía está por decidir la tecnología a utilizar. En lo que se refiere a otras tecnologías de distribución digital (sobre ADSL o cable), el número de operadores que la ofertan aunque creciente no es demasiado alto y el número de usuarios tampoco. Adicionalmente estos operadores han priorizado otros servicios con mayor interés comercial que la tele-educación.

El análisis de los trabajos relacionados con sistemas de t-learning lo dividiremos en varias partes. Por un lado, diseño de sistemas educativos para TV, centrándose en su arquitectura; otro será el diseño de interfaces adaptados al medio; y un tercero centrado en las características propias del servicio a desarrollar, tomando como referencia los medios pedagógicos.

En el caso del diseño de interfaces, al ser prácticamente inexistentes estos servicios se tomará como base cualquier tipo de aplicación para TV, educativa o no. Además se prestará especialmente atención al mundo de las videoconsolas (WII, Play Station y XBOX).

1.3.1 Utilización de la TV como medio para educar

La televisión ha sido un medio utilizado para educar desde principios de los 50. Desde esa época muchos han sido los programas aparecidos y diversos los estudios realizados para avalar la TV como medio para formar. En general, el objeto de estos estudios se centraba en analizar como los programas educativos mejoran el conocimiento de quienes los ven.

A pesar de su comprobada utilidad, en estos rudimentarios sistemas de aprendizaje existía un elemento clave que limitaba su impacto, el estudiante/espectador era un elemento pasivo. De

forma que su participación en el proceso de aprendizaje se centraba en ver lo presentado en el programa e interiorizarlo dentro de lo posible. Otro elemento característico de estos sistemas era la falta de personalización [Huertas2002]. Puesto que todos los receptores recibían la misma señal los contenidos eran los mismos fuera cual fuera las características e inquietudes del espectador.

Con la aparición de los sistemas de TV digital interactiva se ha presentado la posibilidad de añadir a ese medio dos cualidades novedosas: interactividad y adaptación [Luckin]. De esta forma se han generado nuevos modelos educativos como mezcla de canales de TV con propósito educativo con programas procedentes del computador, dando lugar, por ejemplo, al “edutainment” [Wallden]. Este nuevo concepto se refiere al entretenimiento que educa. Es decir, contenidos pensados para educar pero que son capaces de entretener. La idea será combinar todo tipo de elementos procedentes de ambos medios para generar un proceso de aprendizaje más participativo y con posibilidades de personalización. Aunque limitados en su funcionalidad, existen algunos ejemplos de canales de televisión y operadores de comunicaciones que han lanzado servicios de este tipo [Damásio] con una buena acogida.

En lo que se refiere a la interactividad, la incorporación de canales de retorno o de carruseles [Morris2005] permite que el estudiante tenga la posibilidad de realizar selecciones o introducir datos. Sin embargo, existen muchas dudas sobre la bondad de convertir la televisión en un medio interactivo [Lukin]. Sus detractores afirman que los usuarios no están acostumbrados a interactuar con ella, la actitud al ver la TV suele ser pasiva y el medio de interacción (mando a distancia) no es el mejor dispositivos para hacerlo.

Para solventar estas limitaciones tanto culturales como técnicas, puede que la idea no sea convertir al usuario en un elemento activo, sino en uno semi-pasivo o semi-activo según se mire. Es decir, buscar un grado de interactividad limitado que no suponga un cambio radical en la actitud sobre lo que venía siendo su papel de espectador. Por tanto, el objetivo podría ser crear sistemas que mediante sencillas pulsaciones de alguno de los botones de su mando a distancia se pudieran generar eventos que hacen el sistema reaccionar. Además para minimizar el cambio se mantendría el vídeo como principal elemento del sistema. Minimizando cualquier tipo de texto.

En lo que se refiere a la personalización, la capacidad de procesamiento de los set-top boxes (STBs) y la posibilidad de disponer de un canal de comunicación en sentido ascendente (usuario/cabecera) habilita la opción de especificar contextos que puedan ser utilizados para particularizar o adaptar los contenidos. De esta forma el STB podrá ser dotado de inteligencia para seleccionar entre los contenidos que recibe los más adecuados para el usuario, o incluso, en el caso de tener canal de retorno, solicitar unos específicos.

El hecho de personalizar los contenidos para cada usuario da lugar al concepto de perfil, es decir las variables que caracterizan al usuario (físicas, forma de actuar, etc). Este puede ser de dos tipos: estático y dinámico. Se denomina estático a aquel que el usuario configura en algún momento y que perdura en el tiempo hasta que el usuario explícitamente vuelve a modificarlo. Este tipo de perfil es el más simple y permite un grado de personalización relativamente limitado.

El perfil dinámico variará con el tiempo realimentándose con los eventos producidos por el usuario. Utilizando información como el tipo de contenidos seleccionados, periodos de

visualización y otro tipo de interacciones el perfil se irá actualizando para proporcionar una mejor selección de los contenidos.

Puesto que el número de servicios educativos para televisión es todavía relativamente bajo, es difícil establecer una clasificación bien estructurada. Sin embargo, aunque de un modo informal es posible establecer algunos grupos funcionales:

- Sistemas basados en programas de TV a los que se les incorpora alguna aplicación interactiva que los complementa. Estas aplicaciones pueden ser pantallas donde se proporciona información adicional, sistemas de votación/consulta, etc.
- Juegos educativos, bajo el paradigma de serious-games. Entornos ajenos a canales de TV en los que el alumno/usuario juega con un propósito educativo [Damásio, Schwalb2004].

Analizando esta sencilla clasificación se llega a la conclusión de que no existen todavía complejas aplicaciones de T-learning que combinen una gran variedad de medios como por ejemplo, vídeo multidifusión, vídeo bajo demanda, juegos, video conferencia, etc. Sin embargo la proliferación de sistemas de TV digital Interactiva [Xabiel2009] permitirá un aumento tanto del número como de la complejidad de los mismos.

1.3.2 Arquitecturas para servicios educativos en entornos de TV digital interactiva

Las arquitecturas para el desarrollo de sistemas educativos de TV digital interactiva estarán condicionadas por la tecnología de transmisión que se utilice a la hora de distribuir el servicio.

En la actualidad existen diversas tecnologías para la distribución de televisión digital interactiva [Morris2005] como: televisión digital terrestre (TDT), vía satélite, por redes cableadas (cable, ADSL), inalámbricas (WIMAX, UMTS), etc. Desde el punto de vista del servicio final el gran elemento diferenciador se centra en la posibilidad de cada una de ellas de disponer de canal de retorno que permita al usuario enviar datos a la cabecera. Con esta idea las tecnologías se pueden clasificar [Berrocal2003] en:

- **Sistemas sin retorno.** Aunque los datos pueden ser personalizados a través del acceso condicional, no existe un medio para que el usuario envíe información a la cabecera/servidores de aplicaciones.
- **Sistemas con canal de retorno por medio alternativo.** Puesto que el sistema en sí mismo no cuenta con canal de retorno se incorpora uno utilizando un medio de comunicación diferente. Por lo general estos canales de retorno no suelen presentar grandes anchos de banda con lo que éste no puede utilizarse para descargar contenidos bajo demanda.
- **Sistemas con canal de retorno nativo.** En estos casos el propio sistema dispone de comunicación bidireccional. En este tipo de sistemas las posibilidades comunicativas son muy amplias permitiendo un gran abanico de servicios. El caso más significativo de este tipo de entornos son los de TV IP donde las posibilidades de servicio son las

mismas que en Internet.

Teniendo en cuenta estas características serán 3 los elementos que definan la arquitectura física del servicio de t-learning:

- **Servidores de aplicaciones.** Son los servidores en los que se encuentran las aplicaciones que se transmiten al usuario para su ejecución.
- **Dispositivo receptor de usuario.** Es el equipo que se encarga de recepcionar la señal de TV como las aplicaciones. Por lo general es un set-top box, pero últimamente en los entornos IP han aparecido equipos a los que se denomina media-centers. Estos son fundamentalmente pequeños ordenadores dotados de mandos a distancia. En la [figura 2](#) se muestra un MAC Mini, ordenador muy utilizado como media-center. Aunque no es el objetivo de este documento analizar posibles fusiones de dispositivos de cara al futuro las videoconsolas (WII, XBOX o Play Station) están de forma progresiva adoptando la conexión a Internet como un elemento básico para juegos on-line y otros servicios. Podría ser cuestión de tiempo que asumieran papeles más educativos, como pasa por ejemplo con la serie Brain Training para Nintendo DS.



Fig. 2 Mac Mini

- **Medios de transmisión.** Medio utilizado para llevar a cabo la transmisión de los datos [\[Morris2005\]](#) carrusel, sistema broadcast, red IP, etc.

En lo que se refiere a la arquitectura software ésta puede ser muy variada. Puesto que la única diferencia con los entornos para Internet son los medios y las capacidades de transmisión estas arquitecturas pueden ser similares a las diseñadas para e-learning. En lo relativo a la representación de la información, será posible utilizar estándares derivados de XML como son SORM, LOM, PAPI, etc. Existen diversos trabajos [\[López2008, Neira2008\]](#) que han analizado las características de los mismos para incluir elementos propios de la TV, como secciones de la programación e información asociada a la misma.

1.3.3 Interfaces e interactividad en servicios educativos en entornos de TV digital interactiva (iTVD)

Una de las premisas importantes que se ha de considerar a la hora de estudiar las interfaces para sistemas de TV digital interactiva es que el televisor es un dispositivo diferente al ordenador. Puesto que la mayoría de los sistemas educativos remotos e interactivos que existen en la actualidad están desarrollados para el mundo Web podría existir una intendencia a trasladarlos al mundo TV sin más. Por ello y por las razones sociales y culturales asociadas, las interfaces

de televisión digital deben ser distintas a las interfaces Web.

Un ejemplo de estas diferencias se puede evidenciar en el uso cotidiano que las personas dan a estos dispositivos. Las personas suelen utilizar la televisión como un medio a través del cual obtienen diversión y entretenimiento en casa (uso pasivo). En contraposición, las personas suelen usar los ordenadores como un medio a través del cual realizan diferentes acciones que implican la interacción con el ordenador (uso activo). Son estas diferencias las que hacen que el diseño de interfaces para iTVD sea un entorno particular en el que las personas interactúan con el sistema sin perder el concepto de relajación y diversión que proporciona la televisión.

Ante este panorama, diversos investigadores [Gill, GT52005, Heeter2000] definen unas líneas directrices que han de tenerse en cuenta a la hora de diseñar los interfaces y que se resumen a continuación:

- Las interfaces deben ser divertidas, respetuosas y proporcionar relajación.
- Se debe evitar interfaces cargadas de mucho texto, múltiples columnas, líneas muy finas y no utilizar sólo los colores blanco, negro y rojo.
- Las aplicaciones de televisión digital interactiva deben permitir al usuario configurar/personalizar algunas características como combinación de colores, tamaño de letra, sonidos, etc.
- Las opciones de configuración/personalización se deben presentar en forma de carrusel (el usuario sólo valida la opción elegida).
- Los perfiles de personalización de las aplicaciones deben ser flexibles y programables y permitir la combinación de opciones preexistentes de forma conjunta.
- Se debe evitar estructuras complejas de menús para acceder a los perfiles y opciones de configuración (proporcionar atajos).
- Se deben definir las funcionalidades o acciones que el usuario tendrá disponible en las interfaces y hacer que éstas sean asequibles de una forma rápida y fácil.
- Las aplicaciones deben reaccionar coherentemente con las acciones realizadas por el usuario en las interfaces y prever todo tipo de interacción.
- Las aplicaciones interactivas deben disponer de opciones para ir al paso anterior y al menú principal con una pulsación.
- Ninguna aplicación interactiva debe bloquear la visualización de un programa de televisión (en caso de tener que coexistir).
- Los servicios y/o aplicaciones que utilizan el canal de retorno como medio de transporte de la interactividad, deben prestarse en igualdad de condiciones (capacidad, tiempo de respuesta, grado de satisfacción) a los usuarios que no disponen de dicho canal.
- La existencia de personajes que guían en el funcionamiento e interacción de las aplicaciones puede resultar satisfactorio para algunos usuarios.

En la construcción de aplicaciones y servicios interactivos para la televisión digital, los autores recalcan la importancia de los tiempos de respuesta de los sistemas, la cual incide en el interés

del usuario y su deseo de utilizar las funcionalidades que ofrecen las aplicaciones. Estos límites de tiempo de retardo son [Heeter2000]:

- Una décima de segundo (0,1). Límite para una sensación de respuesta instantánea del sistema.
- Un segundo (1). Límite para una sensación de flujo de información e interacción ininterrumpido.
- Diez segundos (10). Límite para mantener la atención del usuario enfocada en el diálogo.

Para la parte estética de las interfaces, también se tienen recopiladas algunas recomendaciones, conocidas como estándares de diseño de interfaces, así [Lu2005]:

- **Diseño basado en rejilla/grilla**¹: Es la columna vertebral de cualquier diseño percibido visualmente de forma efectiva. Facilita la ubicación rápida de componentes visuales y de interacción.
- **Leyes de Gestalt**: Basadas en una corriente psicológica en la cual se enfatiza que los seres humanos percibimos, de forma visual, objetos como patrones bien organizados y no como partes separadas. Su adaptación al diseño de interfaces es:
 - **Ley de la proximidad**: elementos ubicados cerca unos de otros son percibidos como una misma cosa.
 - **Ley de la similitud**: elementos que se miran parecidos unos a otros, son percibidos como una misma cosa.
 - **Ley de la simetría**: elementos organizados simétricamente respecto a los otros se interpretan como una unidad que crea estructuras fuertes.
 - **Ley de la buena continuidad**: elementos visuales organizados en una cierta continuidad se perciben como una misma cosa.
 - **Ley de la simplicidad**: elementos organizados de forma simple y consistente atraen la percepción visual.
 - **Ley de la experiencia**: la percepción visual siempre tiende a relacionar con experiencias vividas o existentes, completando automáticamente patrones incompletos.
- **Colores**: Juegan un rol importante en la estética y en la funcionalidad; dan orientación y estructura, clarifican diferencias entre elementos visuales y facilitan el acceso a la información. Al estar relacionados con las emociones influyen en la percepción de agrado de una interfaz. Se recomienda utilizar colores fríos (verde, azul, etc.) para fondos y tipos de letras como el Sans-Serif en los textos, cuyo tamaño mínimo no debe ser inferior a 24 puntos, pues así se facilita la legibilidad del texto en las pantallas.

¹ **Rejilla/Grilla**: Es una malla de columnas y filas separadas por espacios. Este espacio entre columnas, conocido como **gutter**, es muy útil para sugerir la idea de que el diseño respira y de que sus elementos no están pegados unos con otros. En cada columna y/o fila, se ubica el contenido disponible, ya sea texto o imágenes. La rejilla/grilla es un instrumento que facilita el diseño de interfaces y proporciona orden y compenetración de los objetos visuales ubicados. [Galíndez].

- **Revisión de Patrones:** La tendencia a leer de izquierda a derecha y de arriba a abajo influyen la forma como se percibe la pantalla en términos de qué se ve primero de acuerdo al movimiento de los ojos. En la [figura 3](#) se muestra la prioridad que tienen las personas en el escaneo de una pantalla.



Fig. 3 Patrón de Escaneo de Pantalla (Patrón Z)

[GT5] De acuerdo al patrón Z, la información adicional que se muestre en las aplicaciones de televisión es mejor ubicarla en la esquina superior izquierda realizando un contraste de colores claros en texto sobre fondos de colores oscuros, pues en estudios realizados se ha demostrado que las personas tienen una tendencia a ver información adicional que se encuentre en la parte superior de la pantalla, preferiblemente hacia la esquina superior izquierda y que los textos presentados se ven mejor cuando existe un contraste de letras en colores claros sobre fondos oscuros.

Para ilustrar esta recopilación de recomendaciones, se muestran algunos ejemplos de pantallas interactivas de televisión digital que pueden tomarse como referentes. En todas ellas se observa el diseño en L, básicamente porque se quiere aprovechar el patrón Z de escaneo de la visión del ser humano [Quico, Lu]. El diseño en L se puede dar de muchas maneras (orientaciones), lo importante es conservar el flujo normal del programa de televisión y ubicar a su alrededor las opciones de interactividad y navegabilidad de las aplicaciones.

1.3.3.1 Ejemplo 1: Aplicación Interactiva para programas deportivos

Lo general para el caso de los deportes es que todas las aplicaciones y servicios como foros o interacción entre televidentes permitan ver el juego mientras estén activos. En la [figura 4](#) se muestran algunos ejemplos de inclusión de aplicaciones interactivas introducidas o activables durante eventos deportivos.

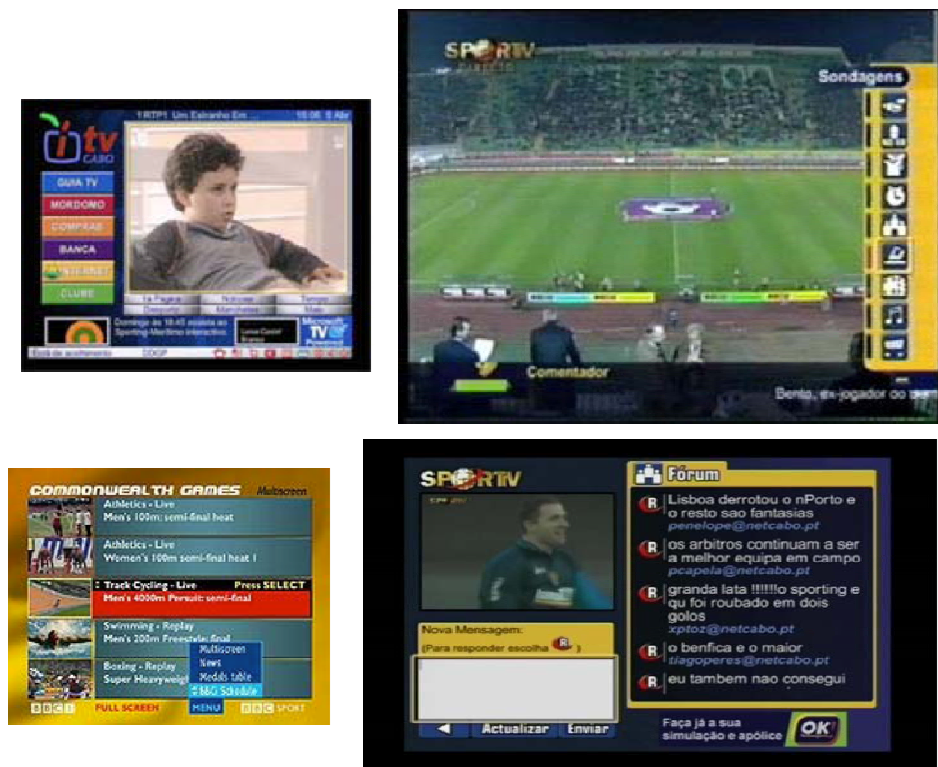


Fig. 4 Ejemplo 1 – Deportes -

1.3.3.2 Ejemplo 2: Aplicación interactiva para un documental

Otro campo de utilización de aplicaciones interactivas son los documentales. En este caso muy relacionados con el T-learning ya que podrían ser considerados edutainment. En estos casos los sistemas presentan puntos en los que el televidente puede interrumpir la reproducción del vídeo y activar un menú interactivos que le permite activar diferentes elementos complementarios al flujo principal de información (ampliación de información, ingreso a foros, marcación del video, etc.). En la [figura 5](#) se presenta un ejemplo de este tipo.

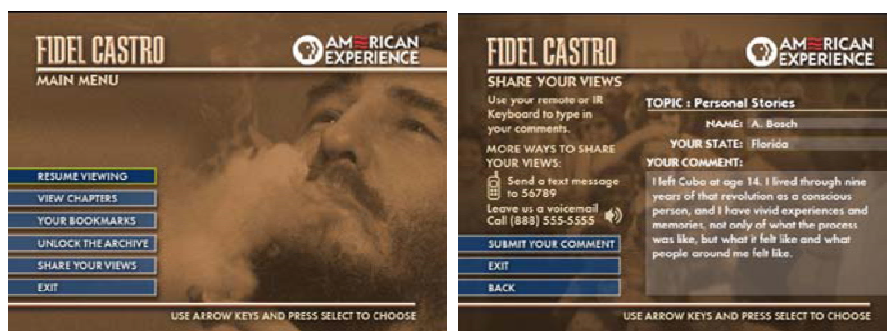


Fig. 5 Ejemplo 2 – Documental –

1.3.3.3 Ejemplo 3: Aplicación interactiva para un programa de investigación, drama y tecnología

En este tipo ejemplo, la aplicación interactiva se encuentra compaginada con contenido del programa dando lugar a espacios en los cuales el televidente puede ampliar la información de un tema relacionado y continuar viendo el programa. En la [figura 6](#) se muestran algunas pantallas de este tipo de programas.



Fig. 6 Ejemplo 3 – Investigación, Drama y Tecnología -

1.3.3.4 Ejemplo 4: Aplicación interactiva en contextos educativos

Este es un ejemplo de una aplicación interactiva simple y fácil de usar, en la cual se tocan conceptos básicos de matemáticas y se dejan ejercicios de selección única. En ella no existe un flujo de vídeo conductor si no que el usuario se adentra en la aplicación y va navegando por su menú haciendo diferentes tipos de actividades. En la [figura 7](#) se muestran algunas pantallas de dicho sistema.

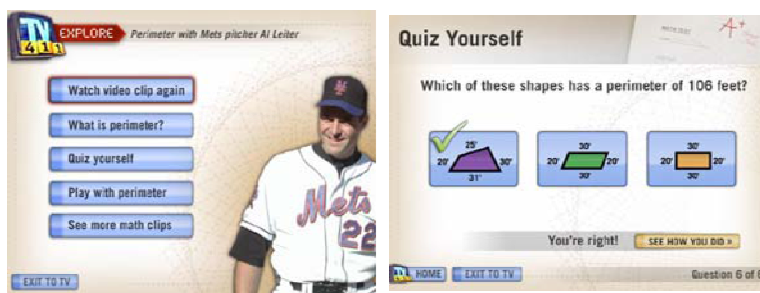


Fig. 7 Ejemplo 4 – Aplicaciones Interactivas en Contextos Educativos

1.3.3.5 Ejemplo 5: Aplicación interactiva para un curso de b-learning

Los cursos en modalidad b-learning (con actividades presenciales y virtuales), son uno de los escenarios típicos de educación a distancia escolarizada o no. En este ejemplo se explora esta situación de acompañamiento virtual con ayuda de una aplicación de televisión interactiva. Para un curso en b-learning se han propuesto 3 escenarios: video con información de texto adicional que amplían conceptos, material audiovisual (imágenes, sonido) con información complementaria, autoevaluación con preguntas tipo test. La [figura 8](#) muestran algunas pantallas de la interacción de la aplicación.

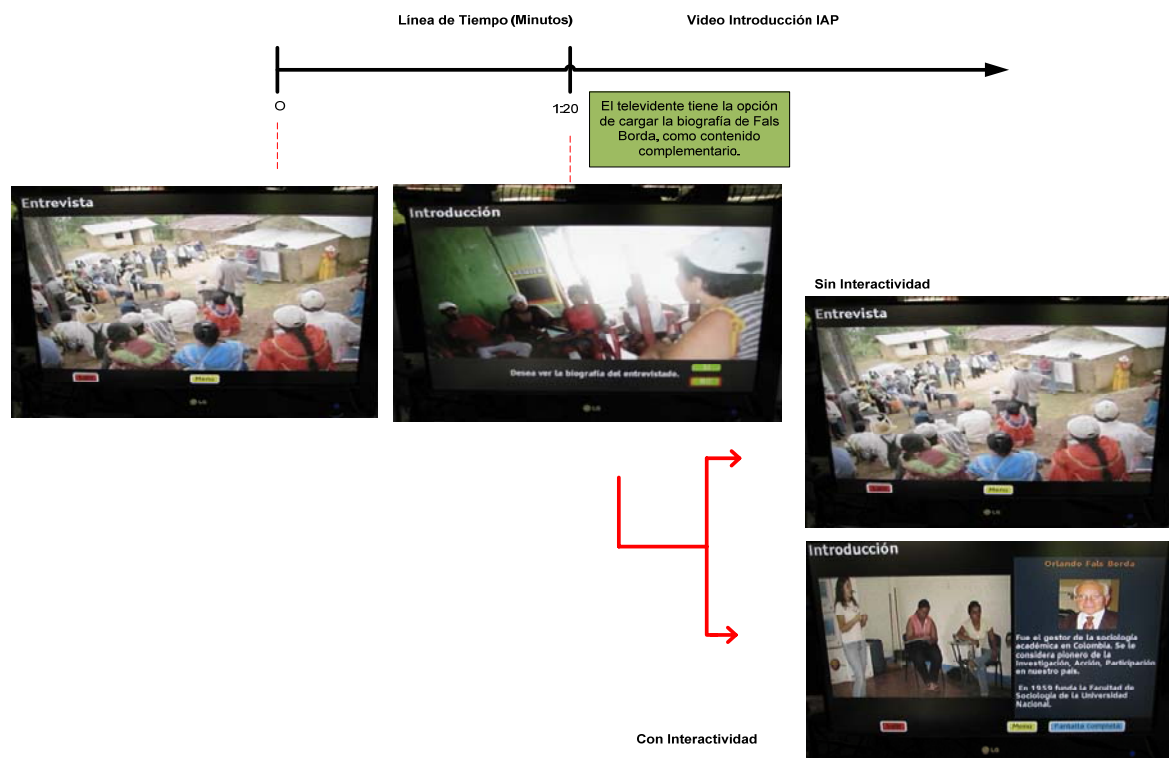


Fig. 8 Aplicación interactiva dentro del paradigma de b-learning

1.3.4 Consideraciones sobre el mando a distancia/control remoto

El mando a distancia se convierte en una herramienta fundamental dentro de la iTVD, siendo el instrumento utilizado para interactuar con las aplicaciones, de ahí la importancia de su estudio. Dadas sus limitaciones, se deben aprovechar al máximo los recursos de tal forma que la experiencia interactiva del usuario sea agradable y placentera.

Un control remoto está compuesto por diferentes secciones de teclado, cada una de ellas con funcionalidades específicas dentro de las aplicaciones de televisión digital interactiva. Las secciones en las que se divide el control remoto son:

- Teclado Interactivo
- Teclado de Navegación
- Teclado de Televisión

Las funciones de teclado interactivo son las siguientes:

- Debe permitir la navegación dentro de cualquier interfaz gráfica de una aplicación de iTVD (Graphical User Interface).

- Las funciones específicas del teclado asignadas por el fabricante sólo deben tener efecto en el menú del decodificador.
- Cuando se está en modo TV, las flechas no deben servir para el cambio de canales o ajuste de volumen. Estas funciones deben tener sus teclas específicas en el área de teclado de televisión.
- El orden de los colores de las teclas debe seguir estrictamente el siguiente: rojo, verde, amarillo y azul.

En la [figura 9](#) se muestra un ejemplo de un teclado interactivo:

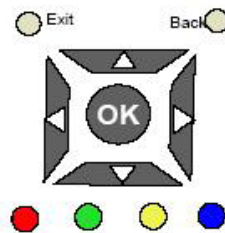


Fig. 9 Teclado interactivo

El código de colores definido para el teclado interactivo se interpreta de la siguiente manera [\[Lu\]](#):

- **Rojo:** Pensado para proveer enlaces relevantes a cualquier contenido que está en la pantalla.
- **Verde:** Pensado para proporcionar personalización por parte del usuario o acceso a herramientas de comunicación.
- **Amarillo:** Puede ser flexible y sirve para sustituir controles que resultan de difícil acceso para el usuario.
- **Azul:** Pensado para proveer acceso a información de texto fija o a secciones de servicio.

La [figura 10](#) muestra el significado del código de colores del control de interactividad.



Fig. 10 Código de colores del teclado interactivo

Las funciones del teclado de navegación están relacionadas con el acceso rápido a ciertas prestaciones de las aplicaciones interactivas. No necesariamente todos los controles deben tener estas teclas de navegación, sin embargo, a continuación se muestran aquellas más destacadas:

- Permitir el acceso a la información del servicio (ej.: programa actual / siguiente).

- Permitir el acceso al listado global de canales.
- Permitir la selección de las alternativas de la banda de audio.
- Permitir el acceso a la aplicación EPG (residente o transmitida).
- Permitir el acceso a subtítulos (DVB o Teletexto).

Por lo general, las teclas de navegación tienen una forma claramente distinta para identificarlas y distinguirlas del teclado interactivo. Por lo general se encuentran agrupadas y dispuestas de tal forma que se facilita su localización por parte del usuario.

En la [figura 11](#) se muestra un ejemplo de un teclado de navegación.



Fig. 11 Teclado de Navegación

Las funciones del teclado de TV son las siguientes:

- Permitir el acceso a la configuración del receptor.
- Permitir el ajuste de volumen y cambios de canal. Las teclas de ajuste de volumen y de cambio de canal por lo general, se encuentran separadas del resto de teclas y son fácilmente identificables.
- Permitir la realización de selecciones alternativas de fuente de video (DVD, VHS, video consolas).
- Permitir el retorno al modo TV

En la [figura 12](#) se muestra el diagrama de un teclado de televisión, la tecla AV sirve para seleccionar el tipo de señal externa VCR o DVD (u otro receptor).

El teclado de televisión es un grupo claramente diferenciado del teclado interactivo.

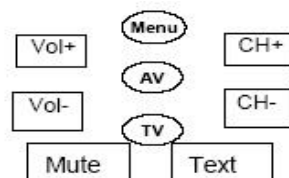


Fig. 12 Teclado de TV

No parece que en la actualidad se hayan realizado numerosos estudios encaminados analizar como debe de ser la interacción de un usuario con una sistema de tele-educación diseñado para

TV. Los pocos prototipos desarrollados asumen el uso del mando a distancia (control remoto) y sus limitaciones o recomiendan la utilización de un teclado de infrarrojos.

1.3.5 Características pedagógicas de los servicios educativos en entornos de TV digital interactiva

La TV Digital Interactiva propone un nuevo marco pedagógico, tanto con respecto al marco educativo tradicional, como a las propuestas realizadas por otras nuevas tecnologías. Factores como el entorno en el que se desarrolla el aprendizaje, las relaciones que se establecen entre los miembros de la comunidad educativa, o el tipo de contenidos mediante los que los alumnos pueden ser completamente distintos. En definitiva, estos nuevos sistemas requieren la redefinición o la adaptación a unos principios pedagógicos diferentes.

Como ya hemos descrito anteriormente, el entorno en el que los alumnos aprenden ya no es sentado en un aula frente a la pizarra, o en casa con un ordenador. La televisión sugiere al estudiante estar cómodamente en un sofá, o incluso en la cama de su habitación. Inevitablemente, se tendrá una actitud del alumno más pasiva y relajada, y un menor control del docente sobre esa actitud. Si se compara con la enseñanza presencial, el alumno es más libre y tiene más intimidad para mostrar su actitud. Esta relajación general de las formas, hace que este medio es considerado como un medio de aprendizaje informal [\[Chorianopoulos2007\]](#).

La consecuencia más directa de la pérdida de control sobre el alumno es la necesidad de crear contenidos educativos atractivos, que enganchen y entretengan al alumno [\[Walldén\]](#). La televisión digital interactiva nos permite hacer esto gracias a la combinación del audio y el vídeo con otros componentes, por ejemplo juegos [\[Ekman2004\]](#), contenidos de hipertexto [\[Perrot2001\]](#) u otras pequeñas aplicaciones. En especial, el vídeo permite la inmersión de los alumnos en entornos reales y ampliar la información mediante realidad aumentada [\[Olaizola2006\]](#). Por último, la adaptación de los contenidos al alumno es otra potente posibilidad pedagógica de la televisión digital interactiva. Para ello se propone el uso de tutores inteligentes [\[López2008\]](#), que consideran el conocimiento y las preferencias de los alumnos a la hora de generar los contenidos. En definitiva, se pretende usar el potencial de la TV digital para conseguir que los alumnos no relajen demasiado su actitud, se aburran o abandonen.

La relación entre los actores (profesores, tutores, alumnos...) también caracteriza el proceso educativo. La TV implica la ausencia de contacto directo “en persona” entre profesor y alumno, o entre alumnos; pero eso no es óbice para que se establezcan otro tipo de relaciones. Los tipos de interacción que t-learning nos permite, definen la manera en que se establecen estas relaciones. Un factor determinante en los mecanismos de interactividad de los alumnos será el canal de retorno del que dispongan. Estos canales pueden variar desde teléfonos móviles, fax o algún tipo de conexión a Internet (ADSL, Cable, Modem, etc.). Dependiendo de la capacidad y la inmediatez del canal se podrá interactuar de diferentes formas: enviando mensajes cortos (SMS), utilizando plataformas de apoyo web típicas del e-learning (foros, chats), utilizando aplicaciones integradas en el entorno de la TV, por ejemplo mensajería instantánea [\[Aarreniemi, Jokipielto2005\]](#); o utilizando vídeo conferencia [\[Okamoto2005\]](#). Podemos sacar dos conclusiones directas de esto: el proceso pedagógico esta condicionado con el entorno tecnológico en el que se desarrolle; y los entornos de t-learning nos ofrecen un amplio abanico de posibilidades para establecer las relaciones entre docentes y estudiantes.

1.4 Conclusiones del informe

Este informe ha realizado un recorrido pormenorizado por los aspectos que particularizan el t-learning. Aspectos como los dispositivos (TV y STP) y sus medios de interacción (interfaces y mando a distancia), la aptitud del estudiante y la repercusión en el proceso educativo.

Las ideas aquí comentadas deberían ser tenidas en cuenta a la hora del diseño de un sistema de t-learning para conseguir el éxito de enseñar utilizando la televisión como medio.

Bibliografía

- [López2008] Rey-López, Marta, Díaz-Redondo, Rebeca, Fernández-Vilas, Ana, Pazos Arias, José, López-Mores, Martín, García-Duque Jorge, Gil-Solla, Alberto, Ramos-Cabrer Manuel. T-Maestro and its authoring tool: using adaptation to integrate entertainment into personalized t-learning. Multimedia tools and application. Springer. 2008.
- [Luckin] Rosemary Luckin, Benedic Du Boulay. Lines of Desire: the Challenges of Interactive Educational TV. 11th international conference on artificial intelligence in education. Sydney, Australia. 2003
- [Walldén] Sari Walldén, Anne Soronen, Edutainment. From Television and computers to Digital Television.
- [Damásio] Manuel Damásio, Célia Quico. T-Learning and Interactive Television Edutainment: the Portuguese Case Study.
- [Huertas2002] Amparo Huertas Bailén, La audiencia investigada. Gedisa. 2002.
- [Gill] John M, Gill, Sylvie A Perera. Accessible Universal Design of Interactive Digital Television. Unidad de Investigación Científica RNIB.
- [GT52005] Grupo de Trabajo 5 sobre Accesibilidad del Foro Técnico de la televisión digital. Accesibilidad en Televisión Digital para personas con discapacidad. Octubre de 2005.

- [Heeter2000] Carrie Heeter. Interactivity in the Context of Designed Experiences. Artículo de revista (Journal of Interactive Advertising). Vol 1 No.1 2000. ISSN 1525-2019.
- [Quico] Célia Quico. Are communication services the killer applications for Interactive TV? or “I left my wife because I am in love with the TV set”.
- [Lu2005] Karyn Y Lu. Interaction Design Principles for Interactive Television. Tesis de Maestría. Mayo de 2005.
- [Galíndez] Rodrigo Galíndez. Diseño con Grillas. Artículo publicado en WebMaster. 088-091-Diseño web Usr 204. Marzo 14 de 2008 – páginas 88 a 91.
- [Xabiel2009] Xabiel García Pañeda. Servicios interactivos en el televisor. El Comercio. 2009. <http://www.elcomerciodigital.com/gijon/prensa/20090209/opinionarticulos/servicios-interactivos-televisor-20090209.html>
- [Morris2005] Steven Morris, Anthony Smith-Chaigneau. Interactive TV Standards. Elsevier. 2005.
- [Schwalb2004] Edward M. Schwalb. ITV Handbook, Technologies and Standards. IMSC. 2004.
- [Berrocal2003] Julio Berrocal, Enrique Vázquez, Francisco González, Manuel Álvarez-Campana, Joan Vinyes, Germán Medinabeitia, Victor García. Redes de Acceso de Banda Ancha. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2003.
- [Neira2008] Caracterización de una red de objetos de aprendizaje para entornos de tele-enseñanza adaptativos basados en vídeo. Ángel Neira, Sergio Cabrero, Xabiel García, David Melendi, Jonathan Perrinet, José Ángel Vallejo, Roberto García, Jose Ramón Menéndez. SIIE. Salamanca. 2008.
- [Chorianopoulos2007] Chorianopoulos, K. and Lekakos, G. Learn and play with interactive TV. Comput. Entertain. 5, 2 (Apr. 2007), 4. 2007.
- [Ekman2004] Inger Ekman, Petri Lankoski, Integrating a game with a story--lessons from interactive television concept design, Computers & Graphics, Volume 28, Issue 2, April 2004, Pages 167-177, ISSN 0097-8493, DOI: 10.1016/j.cag.2003.12.002.
- [Perrot2001] Perrot, P. DVB-HTML – an optional declarative language within MHP 1.1. EBU Technical Review, White Paper. Septiembre de 2001
- [Olaizola2006] Olaizola, I.G., Martirena, I.B., Kammann, T.D. MHP Oriented Interactive Augmented Reality System for Sports Broadcasting Environments. Journal of Virtual Reality and Broadcasting, 2006.
- [Aarreniemi-Jokipielto2005] Aarreniemi-Jokipielto, P. T-learning model for learning via Digital TV. In Proceedings of the 16th annual conference on innovation in education for

electrical and information engineering, Lappeenranta, Finland. 2005.

- [Okamoto2005] T. Okamoto, M. Kayama. Collaborative Learning Grid and e-Pedagogy – Including Considerations of Standardizing Technologies. Proceedings of the IASTED International Conference Web-based Education 2005, Pages: 39-46. 2005.